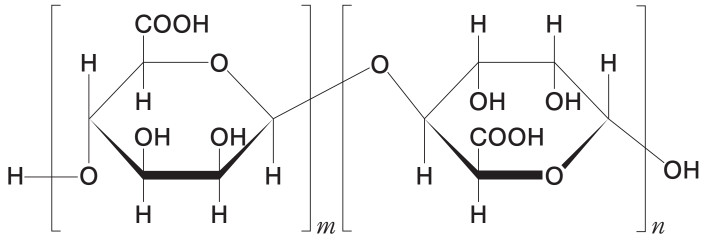
# 第５講　2018年度 試行調査 第5問＆演習問題

## ■ 2018年度 試行調査

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。
H　1.0　C　12　N　14　O　16
気体は，実在気体とことわりがない限り，理想気体として扱うものとする。

**第５問**　次の文章を読み，問い（**問１～４**）に答えよ。
〔**解答番号** 1 ～ 5 〕（配点　15）

日本料理では，だしを取るのにしばしば昆布が使われる。昆布を煮出すと，うま味成分として知られるグルタミン酸をはじめ，さまざまな栄養成分が溶け出してくる。煮出し汁には，代表的な栄養成分として，グルタミン酸のほか，ヨウ素，アルギン酸がイオンの形で含まれている。アルギン酸の構造式は次のとおりである。




アルギン酸（分子量　約10万）

試料として<u>グルタミン酸ナトリウム，ヨウ化ナトリウム，アルギン酸ナトリウムを含む水溶液</u>がある。この溶液をビーカーに入れて横からレーザー光を当てたところ，光の通路がよく見えた。この水溶液から，成分を**図１**のように分離した。

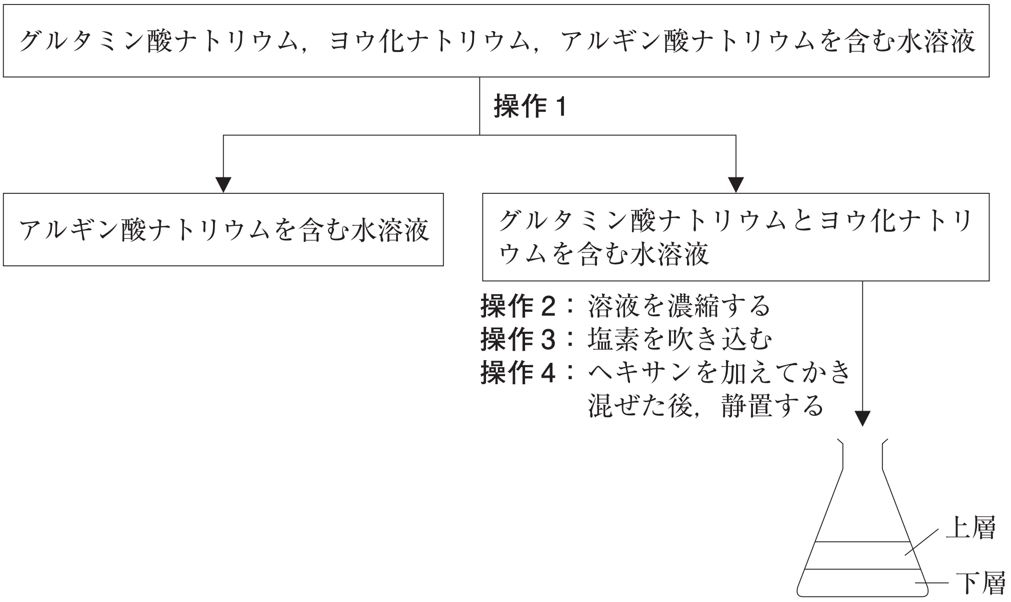



**図１**

**問１**　下線部の混合物からアルギン酸ナトリウムを水溶液として分離する**操作１**で必要となる主な実験器具は何か。最も適当なものを，次の①〜④のうちから一つ選べ。ただし，**操作１**で試料以外に使用してよい物質は，純水のみとする。 **1**

① ろ紙，ろうと，ろうと台

② セロハン，ビーカー

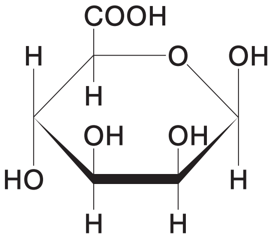
③ 分液ろうと，ろうと台

④ リービッヒ冷却器，枝付きフラスコ，ガスバーナー

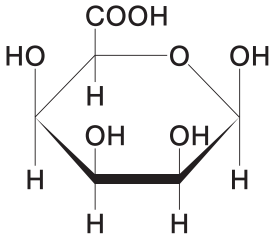
**問２**　アルギン酸は，カルボキシ基をもつ２種類の単糖が繰り返し脱水縮合した構造をしている。アルギン酸を構成している単糖の構造として適当なものを，次の①～④のうちから二つ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

［ 2 ］・［ 3 ］

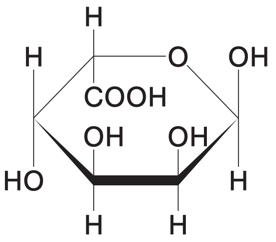
①



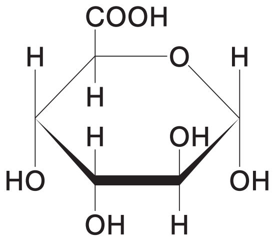

②




③




④




**問３**　**操作４**で，溶液は二層に分かれ，上層は紫色であった。上層に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。［ 4 ］

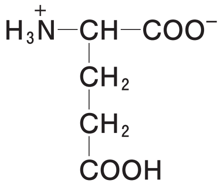
① ヨウ素 $I_2$ が溶けたヘキサン層である。

② ヨウ化ナトリウムが溶けたヘキサン層である。

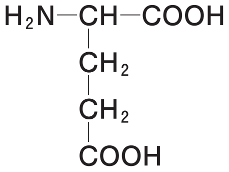
③ ヨウ素 $I_2$ が溶けた水層である。

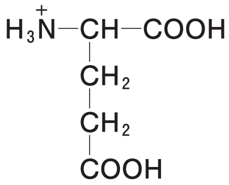
④ ヨウ化ナトリウムが溶けた水層である。

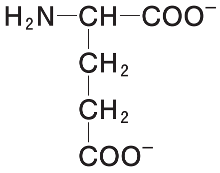
**問４**　グルタミン酸は水溶液中で pH に応じて異なる構造をとり，pH3 では主に次のような構造をとっている。このことを参考にして，どのような pH の水溶液中でも**主な構造にはならないもの**を，下の①～④のうちから一つ選べ。 **5**

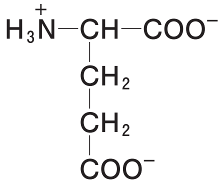


pH 3 での主な構造

①


②


③


④


# ■ 演習問題

**1**　次の文章中の空欄 [ 1 ] ～ [ 3 ] に当てはまる最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つずつ選べ。

タケノコの表面に付いていた白い粉から，主成分として化合物 X を分離することができた。化合物 X にニンヒドリン水溶液を加えてあたためると紫色を示したが，化合物 X に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(Ⅱ)水溶液を少量加えても赤紫色を示さなかった。したがって，化合物 X は [ 1 ] と判断された。化合物 X に濃硝酸を加えて熱すると [ 2 ] 色を示し，さらにアンモニア水を加えて塩基性にすると橙黄色を示した。また，化合物 X を塩化鉄(Ⅲ)水溶液に入れると紫色を示した。これらの性質より，化合物 X の構造式として当てはまるものは [ 3 ] である。

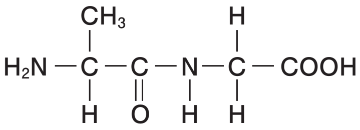
**[ 1 ] の選択肢**

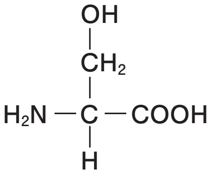
① アゾ化合物
② アミノ酸
③ アルコール
④ カルボン酸
⑤ ペプチド

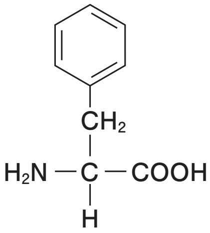
**[ 2 ] の選択肢**

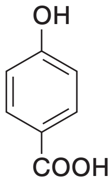
① 黄
② 青
③ 赤
④ 黒
⑤ 緑

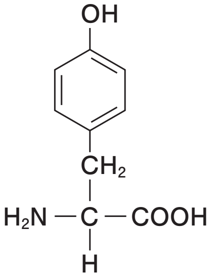
**3** の選択肢

①

CH3
H
H2N
C
C
N
C
COOH
H
O
H
H

②

OH
CH2
H2N
C
COOH
H

③

CH2
H2N
C
COOH
H

④

OH
COOH

⑤

OH
CH2
H2N
C
COOH
H

# 第５講　2018年度 試行調査 第5問＆演習問題　解答

## ■ 2018年度 試行調査

| 問題番号（配点） | 設問 | 解答番号 | 正解 | 配点 |
|---|---|---|---|---|
| 第５問（15） | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | 2 | 2 − 3 | 1 − 3 | 4（各２） |
| | 3 | 4 | 1 | 3 |
| | 4 | 5 | 1 | 4 |

（注）
−（ハイフン）でつながれた正解は，順序を問わない。

## ■ 演習問題

| 問題番号 | 解答番号 | 正解 |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| | 2 | 1 |
| | 3 | 5 |

< Note >